



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Ciudad de México

INUNDACIONES

La CIUDAD DE MÉXICO es una cuenca endorreica, en condiciones originales, en la parte más baja, se tenían grandes áreas lacustres (Zumpango, Xaltocán, Texcoco, Xochimilco y Chalco).

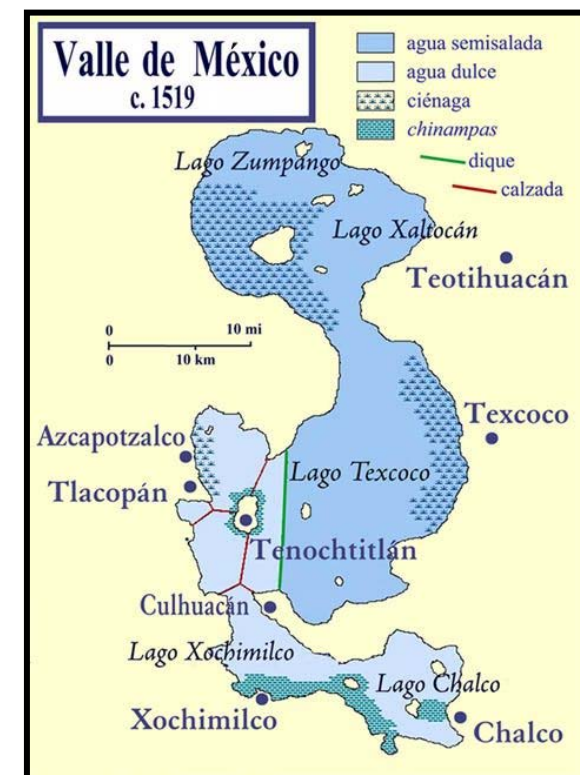
- Desde los primeros asentamientos se han tenido problemas con la **escasez de agua potable** y las **inundaciones**. En un principio la ciudad sobrevivió con los manantiales de agua potable de la zona sur de la cuenca. A partir de 1629 se inició con el desagüe mediante el Tajo de Nochistongo, el túnel de Tequixquiac y el Emisor Central. Esto aceleró el crecimiento urbano y la **demandas de agua potable**, por lo que se comenzó con la **explotación de los mantos acuíferos** en el siglo XX.
- Los cauces naturales sólo se conservan en las zonas montañosas, los ríos que cruzan el área urbana han sido entubados para evitar el contacto de la población con aguas negras.
- Los ríos principales son el **Magdalena, Mixcoac, Tacubaya y Hondo**, conducen el agua hacia norte y la descarga en el Vaso del Cristo, donde se regula hacia el Emisor Poniente. También recibe las descargas de los ríos **Tlalnepantla, San Javier y Cuautitlán**, los cuales son regulados en las presas Madín, San Juan, Las Ruinas, Guadalupe y La Concepción.
- Los ríos entubados **Mixcoac, Churubusco, La Piedad y Consulado**, descargan en el lago Texcoco y son interceptados por el Drenaje Profundo.



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



INUNDACIONES

- Las inundaciones ocurren principalmente en la época de lluvias (mayo a octubre).
- De 1970 al 2010 se registraron 15 inundaciones que ocasionaron daños importantes principalmente en 14 alcaldías (con excepción de Cuauhtémoc e Iztacalco), mientras que en los últimos cuatro años han ocurrido 52 eventos en los municipios de *Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Tláhuac, Venustiano Carranza y Xochimilco* (peligro muy alto); *Tlalpan* (peligro alto); *Álvaro Obregón* (peligro medio); *Magdalena Contreras y Milpa Alta* (peligro bajo).
- La Ciudad de México posee 26 presas, de las cuales 24 son para el control de avenidas. Se requiere monitoreo y vigilancia en TODAS, ya que hay asentamientos humanos cerca de éstas. Ninguna está dentro de las 206 grandes presas que supervisa semanalmente la CONAGUA.

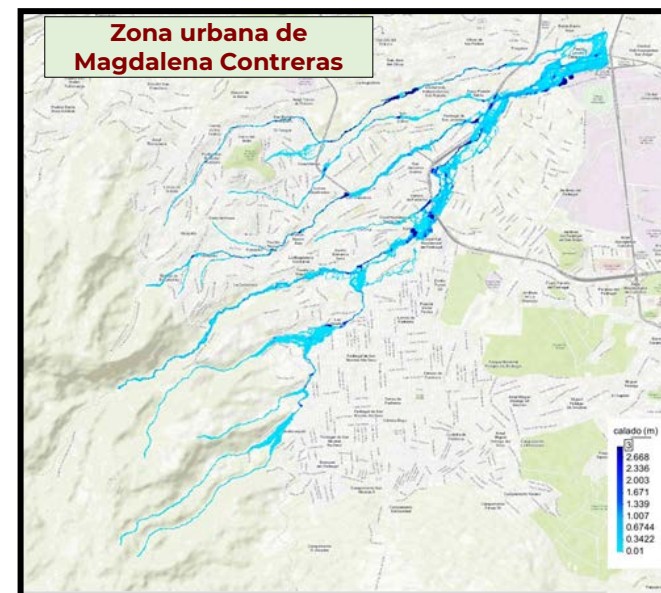
Se sugiere respetuosamente realizar acciones para actualizar los puntos críticos de inundación en la CDMX, sobre todo los que se ubican en cercanías de poblaciones asentadas en zonas de peligro, así como aguas abajo de las presas que poseen vertedor libre (Anzaldo, Becerra C, Becerra B y Pilaes), ya que existe un protocolo para toda la cuenca. Se recomienda incluir en su base de datos, la precipitación asociada al evento de inundación.



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Escenario de inundación
para Tr=100 años



En 2017, la Ciudad de México ocupó el tercer lugar a nivel nacional por el número de registro, detrás de Chiapas (44) y Veracruz (35). Fuente: Catálogo de inundaciones históricas CENAPRED, con datos oficiales de la CONAGUA.

INUNDACIONES

- El CENAPRED, pone a su disposición los siguientes materiales: mapas de peligro a escala municipal, inundaciones históricas y de vulnerabilidad, disponibles en el Atlas Nacional de Riesgos (ANR), así como el índice de inundabilidad.
- En 2016 se elaboró el escenario de inundación para el río Magdalena y en 2018 para el río Tacubaya.

Al respecto de las inundaciones, se sugiere respetuosamente, tomar acciones vinculadas con:

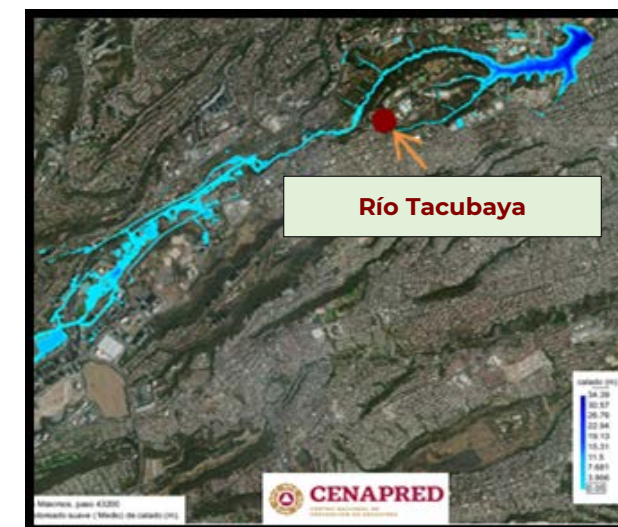
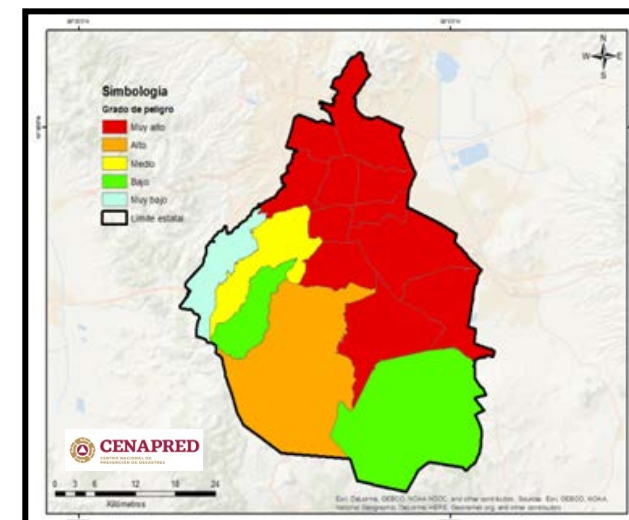
- Actualizar, elaborar y difundir mapas de inundación para ríos y presas, con apoyo de las dependencias académicas de la Ciudad de México, para las alcaldías con **peligro muy alto y alto**.
- Fortalecer el monitoreo y vigilancia hidrometeorológica, ya que existe una red de estaciones pluviográfica a cargo de SACMEX y dos hidrométricas, así como el programa para atender emergencias por inundación **Grupo tormenta**.
- Delimitar las zonas federales para disminuir las invasiones aguas abajo de las presas reguladoras, así como en las márgenes de ríos y arroyos.
- Elaborar un inventario que integre las características y condiciones de las obras de protección, para el control de avenidas en la Ciudad de México.
- Es recomendable dar **mantenimiento preventivo a los bordos y vasos de regulación**, con el fin de proteger a los centros de población y zonas productivas.



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Fuente: PRONACCH, 2013

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/aguas-del-valle-de-mexico>

Tormentas eléctricas y de granizo (forman parte de tormentas severas, las cuales comprenden, además vientos y lluvia)



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Impacto:

- 16 decesos por tormentas eléctricas de 1998 a 2017 (SS, 2019).
- Tormenta de granizo el 27 de agosto de 1976. Afectó la zona poniente de la Ciudad.
- Tormenta de granizo el 17 de agosto de 2014. Afectó la zona poniente, centro y norte de la Ciudad.
- Tormenta de granizo del 30 de agosto de 2018. Afectó la zona sur de la Ciudad, junto con una corriente descendente (*downburst*).

Recursos disponibles en el CENAPRED:

- Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por tormentas eléctricas <http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*. Anexo Único, Fracciones V.6 y V.7 http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- Fascículo de *Tormentas Severas* <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF>
- Otros: Red mundial de localización de rayos (World Wide Lightning Location Network) <http://wwlln.net/>
- Cursos de sistemas de información geográfica (*Qgis*)



Vía Twitter: WebCams de México, (@webcamsdemexico). Con evidencias fotográficas, todo indica que la tormenta con granizo de hoy fue una #Downburst/#Microburst. 30 agosto 2018.

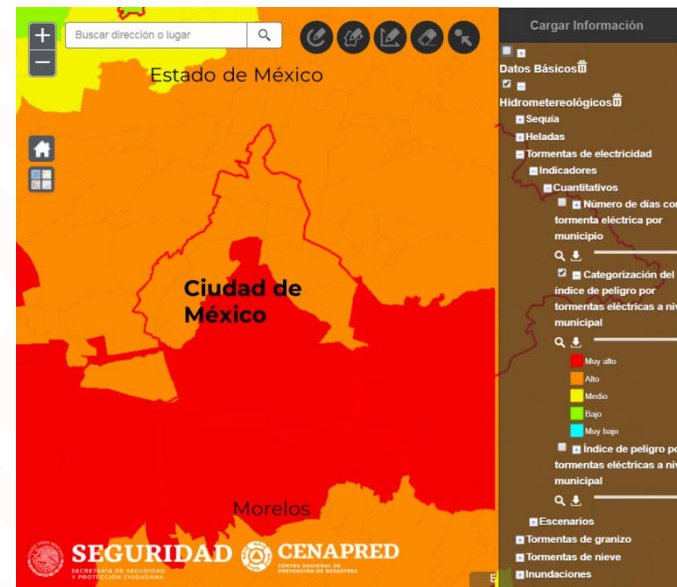
Tormentas eléctricas y de granizo (forman parte de tormentas severas, las cuales comprenden, además vientos y lluvia)

Para atender sus efectos y realizar acciones de prevención, se sugiere respetuosamente:

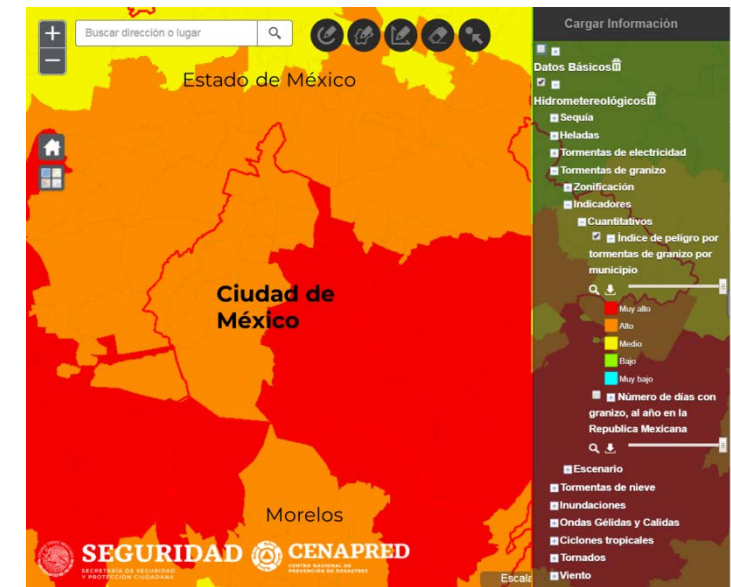
- Contar con equipo para la remoción de granizo.
- Instalar pararrayos en torres y antenas.
- Elaborar planes de acción y protocolos para la prevención y atención de fenómenos relacionados con las tormentas severas como *corrientes descendentes (downburst), caída de granizo y tornados*.

Zonas de impacto:

- Toda la Ciudad.



Índice de peligro por tormentas de granizo en las alcaldías de la Ciudad de México



Índice de peligro por tormentas eléctricas en las alcaldías de la Ciudad de México

Ondas de calor y bajas temperaturas



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Impacto:

- 22 decesos por bajas temperaturas de 1998 a 2017 (SS, 2019).
- Una declaratoria de emergencia por bajas temperaturas (base de datos de declaratorias de desastres y emergencias de 2000 a 2018).
- 3 decesos por calor de 1998 a 2017 (SS, 2019).

Recursos disponibles en el CENAPRED:

- Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por ondas de calor (nuevos, próximamente en el ANR).
- Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por ondas gélidas <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- Estudio: *Aplicación de la Metodología para obtener Mapas de Riesgo por Bajas Temperaturas y Nevadas en la Comunidad de Raíces, Estado de México* <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/156.pdf>
- Estudio: Mapas de riesgo por temperaturas máximas (3ª etapa ondas de calor) http://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/Fraccion_XLI/RH/180301_RH_ondas_de_calor_mapas.pdf
- *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*. Anexo Único, Fracciones V.10, V.11 y V.12 http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. Capítulo III <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/63.pdf>

Ondas de calor y bajas temperaturas



GOBIERNO DE MEXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL



Para mitigar los riesgos, se sugiere respetuosamente:

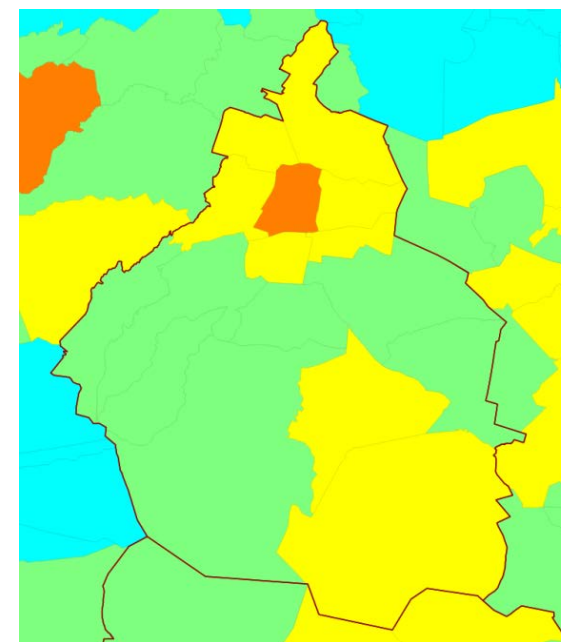
- Identificar a población y vivienda vulnerable (indigentes, infantes, enfermos, personas adultas mayores y con discapacidad), así como personas en pobreza extrema.
- Promover mejoras a la vivienda para tener aislamiento térmico y el uso correcto de calentadores y hornos, así como el uso correcto de sistemas de aire acondicionado.
- Brindar albergue con instalaciones adecuadas.
- Para evitar accidentes carreteros y en aeropuertos debidos a bancos de niebla que se puedan formar, revisar los avisos de *Potencial de Tormentas* que emite el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) cada tres horas.

Zonas de impacto:

- Por bajas temperaturas: gran parte de la Ciudad
- Por ondas de calor: norte y sureste de la Ciudad



Índice de peligro por bajas temperaturas en las alcaldías de la Ciudad de México



Índice de peligro por ondas de calor en las alcaldías de la Ciudad de México

Sequía



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Impacto:

- La Ciudad de México no tiene declaratorias por este fenómeno; sin embargo, tiene grado de peligro medio y puede intensificarse por otros factores.

Recursos disponibles en el CENAPRED:

- Capas de indicadores cuantitativos, de eventos históricos y de escenarios de riesgo por sequía
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*. Anexo Único, Fracción V.9
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- Fascículo de *Sequías*
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/8-FASCCULOSEQUAS.PDF>
- Otros: *Monitor de Sequía en México*
<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico> y libro *Análisis de Sequías*
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/anexos.zip>



Índice de peligro por sequía en las alcaldías de la Ciudad de México

Eventos
históricos

Abril 1998

Sequía



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Para mitigar los riesgos asociados a dicho fenómeno, se sugiere respetuosamente:

- Trabajar con la población en **campañas de concientización** sobre una cultura del cuidado del agua.
- Trabajar en **un programa de detección y reparación de fugas** en la red primaria y secundaria de distribución de agua potable (aproximadamente la mitad del consumo total se pierde en fugas).
- Fortalecer el **mantenimiento preventivo y correctivo de las plantas de tratamiento** de aguas negras existentes para utilizar el agua tratada en el riego de zonas verdes e inyección en las zonas lacustres de Xochimilco, Tláhuac y otras.
- **Promover y fortalecer los programas de recolección de agua de lluvia** para su utilización en el uso doméstico.

Ciclones tropicales

Impacto:

- El Huracán *Cosme*, 1989 (TT) provocó serias inundaciones en la Ciudad de México, desbordamiento de los ríos Churubusco y San Buenaventura.

Recursos disponibles en el CENAPRED:

- Capas de indicadores de peligro y riesgo, de eventos históricos, así como de escenarios de peligro por Ciclones Tropicales (CT)
<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*. Anexo Único, Fracción V.13
http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. Capítulos II y IV
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/63.pdf>
- Fascículo de *Ciclones Tropicales*
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/5-FASCCULOCICLONESTROPICALES.PDF>



GOBIERNO DE
MÉXICO

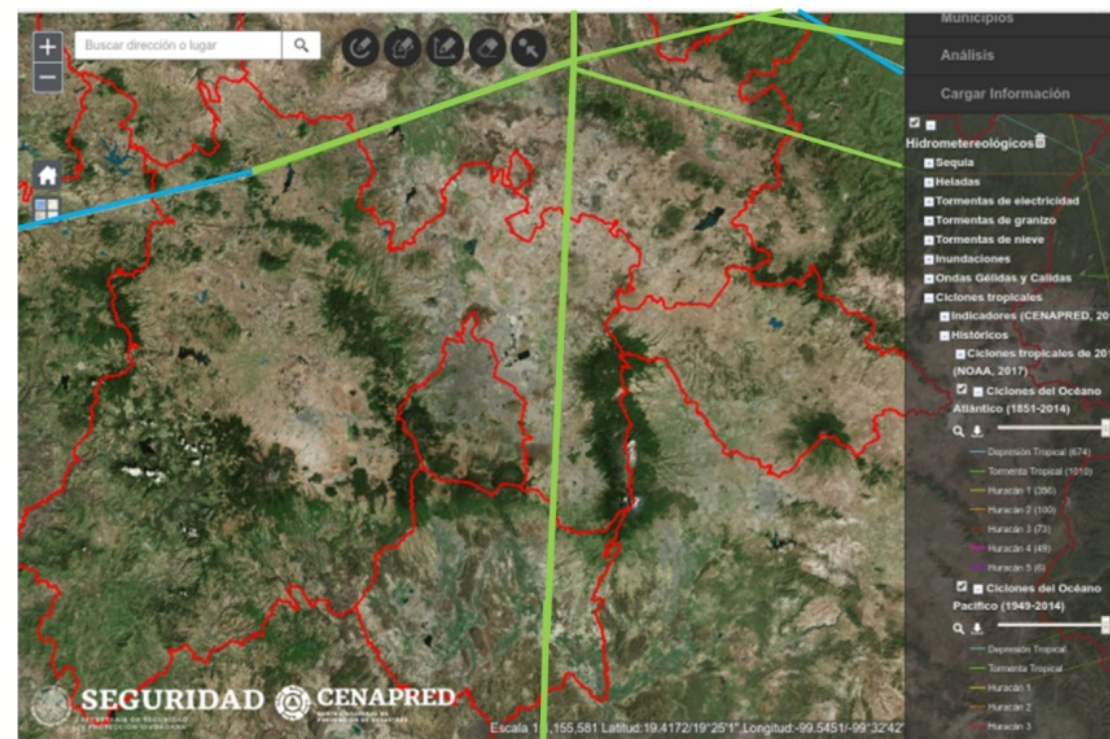
SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Zonas de impacto:

La aproximación de los ciclones tropicales han ocasionado lluvias importantes.

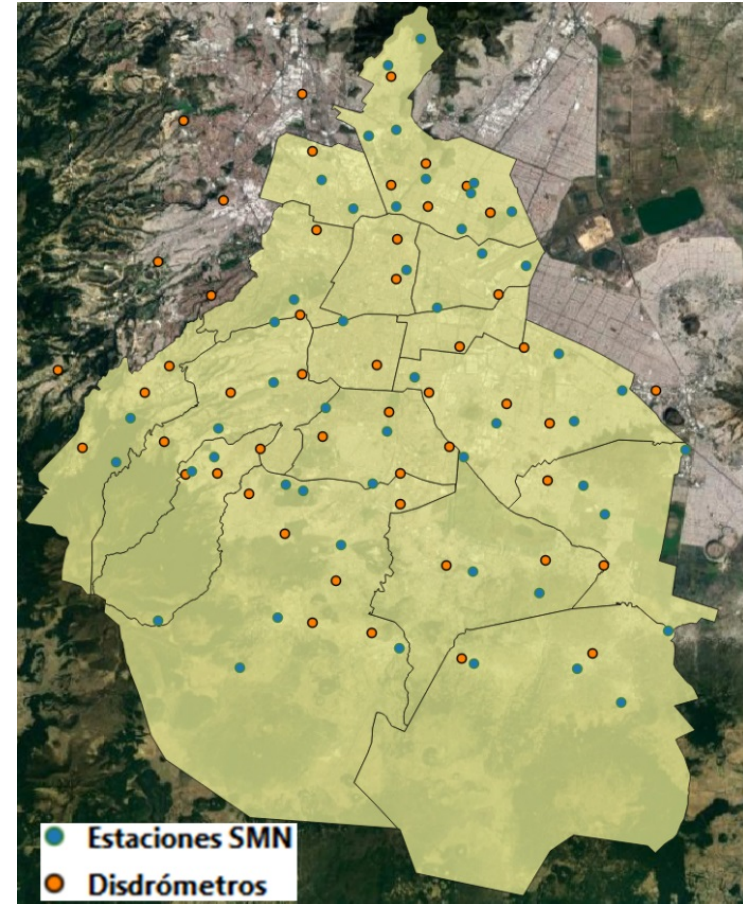


Trajectorias de ciclones tropicales en Ciudad de México



Para mitigar los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos, se sugiere respetuosamente:

- La Ciudad de México tiene una superficie de 1,495 km² y 51 estaciones meteorológicas, con una densidad de 29.31 km² por estación, siendo una de las entidades más instrumentada del país, adicionalmente cuenta con 43 disdrómetros y tres radares meteorológicos: CATEDRAL, SENEAM y CDMEX. Se recomienda calibrar los radares para estimar intensidad de precipitación.
- Se sugiere, trabajar sobre sistemas de alertas tempranas por lluvia, así como de ondas de calor y gélidas.
- Se considera altamente deseable, actualizar la base de datos de las variables meteorológicas de la red de estaciones, permitirá la construcción de índices o funciones de peligro que contribuyan a la elaboración de los mapas de riesgo.
- Debido a la gran instrumentación que tiene la Ciudad de México, se pone a su consideración iniciar el monitoreo de otras variables meteorológicas y fenómenos como el granizo, tornados y corrientes descendentes (downburst), los cuales pueden causar daños a la población y sus bienes.
- Se recomienda fortalecer el área de investigación en el organigrama de PC o comité científico asesor de fenómenos hidrometeorológicos, con una visión preventiva.



Ubicación de las estaciones meteorológicas y disdrómetros actuales.

RIESGO VOLCÁNICO



GOBIERNO DE
MÉXICO

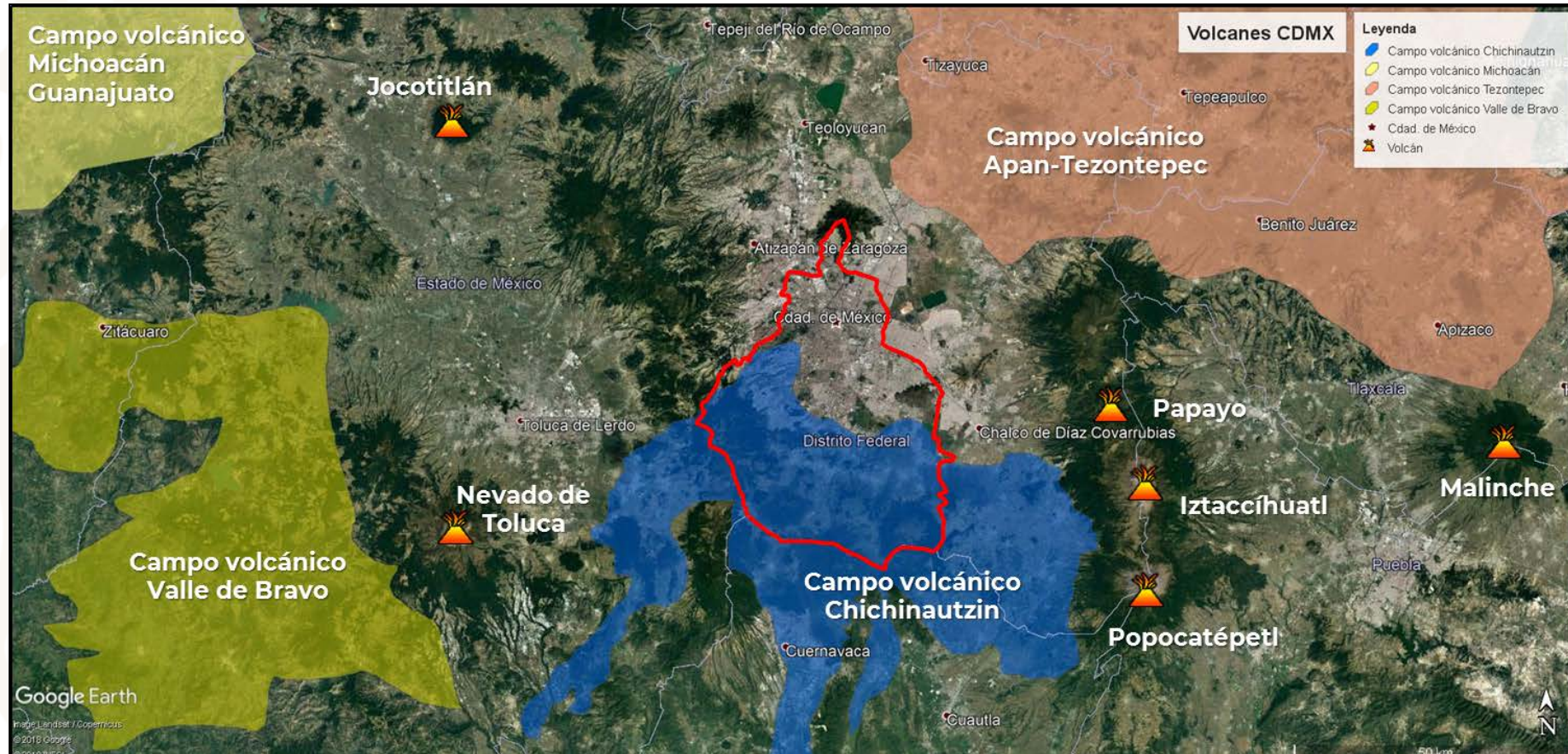
SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



La Ciudad de México incluye dentro de su territorio, una porción del campo volcánico Chichinautzin, que se extiende al sur hacia Morelos.

En los vecinos estados de México y Michoacán, a menos de 100 km de la Ciudad de México están los campos volcánicos Apan-Tezontepec, Valle de Bravo y Michoacán-Guanajuato, y los volcanes Jocotitlán, Nevado de Toluca, Papayo, Iztaccíhuatl y Malinche, considerados activos en fase de reposo, y el Popocatépetl, actualmente en erupción (la erupción inició en 1994 y no ha parado).



RIESGO VOLCÁNICO

Escenario de posible caída de cenizas por erupciones de los volcanes Popocatépetl y Nevado de Toluca (escenarios de mayor probabilidad)

La ubicación de los volcanes y campos volcánicos activos en el país puede ser consultada en el Atlas Nacional de Riesgo.

El CENAPRED tiene numerosas publicaciones (folletos e infografías) acerca de los peligros volcánicos, que pueden ser consultados en :

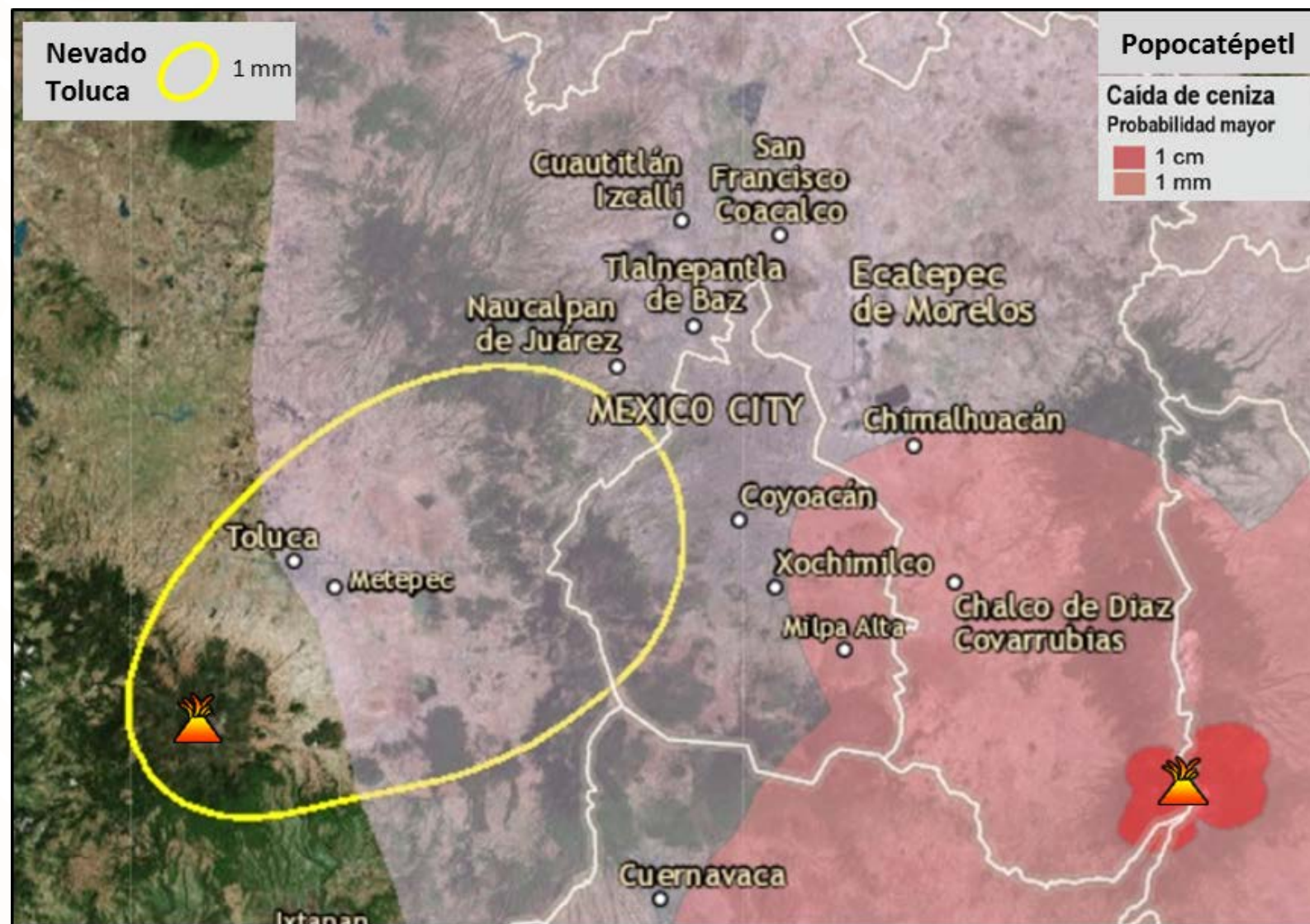
<http://www.cenapred.gob.mx/PublicacionesWebGobMX/buscaindex>



GOBIERNO DE
MÉXICO

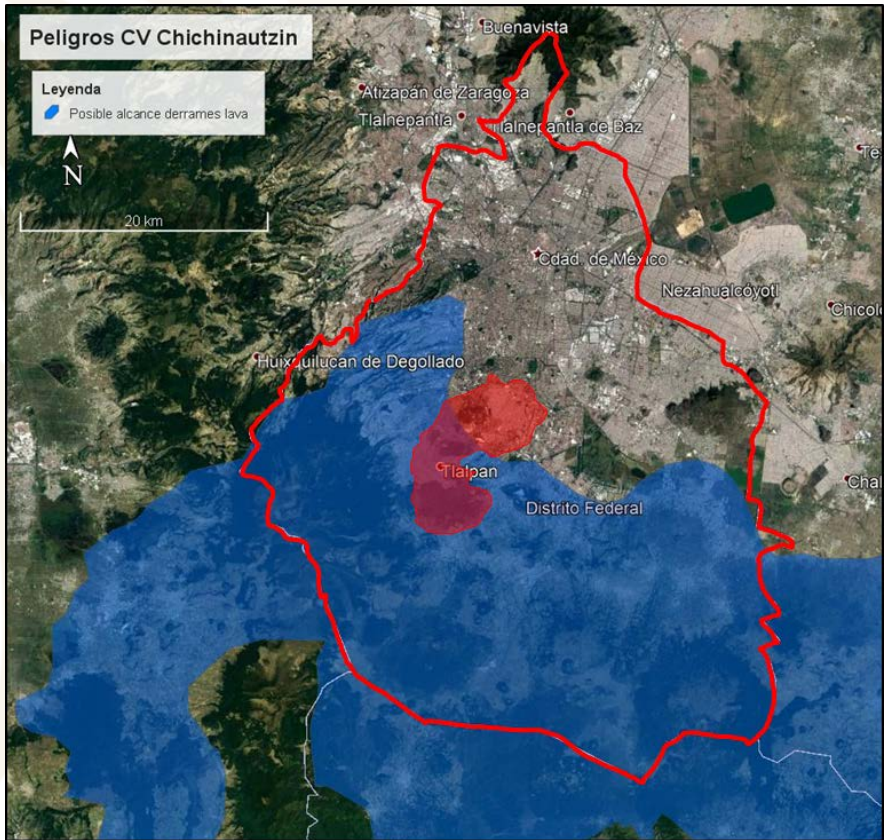
SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



RIESGO VOLCÁNICO

CENAPRED:



Zonas susceptibles de ser invadidas por derrames de lava (CV Chichinautzin) y sistemas expuestos sobre el derrame del Xitle (el volcán más reciente del campo)



GOBIERNO DE MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Sistemas Expuestos, derrame del Xitle:

| | | |
|--------------|---------|------------------------|
| Población: | 575,074 | (274,971 H, 300,103 F) |
| Viviendas: | 172,780 | Hospitales: 86 |
| Escuelas: | 818 | Supermercados: 258 |
| Hoteles: | 22 | Bancos: 166 |
| Gasolineras: | 23 | Presas: 1 |



ACCIONES DE PREVENCIÓN POR SISMOS



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CÍVIL



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Peligro Sísmico: La Ciudad de México se encuentra en las **Zonas C** con base en la Regionalización Sísmica de la CFE. Ante la ocurrencia de un sismo en la **Zona C, de alta intensidad** respectivamente, las aceleraciones **no superarían el 70%** de la aceleración de la gravedad. Asimismo, se encuentra dentro de la región del **Eje Volcánico Mexicano Transversal**.

La Ciudad de México cuenta con un **efecto de sitio** único a nivel mundial, existen cuatro tipo de **sismos que le afectan:**

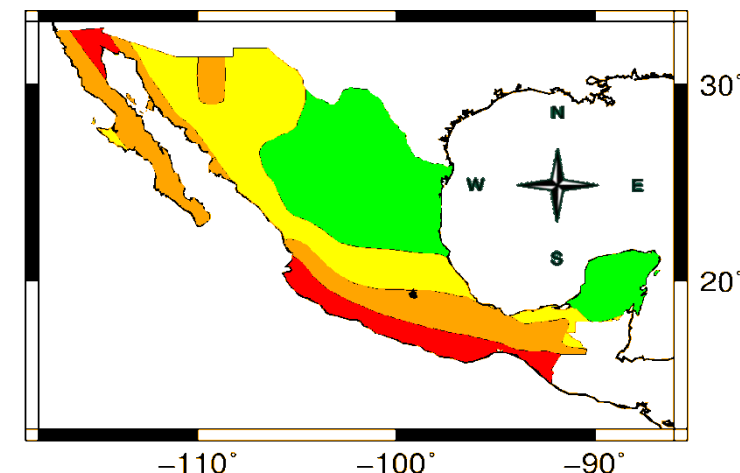
- 1.- **Subducción** (entre la placa de Cocos y Norteamérica), el caso del sismo de **Michoacán** del 19 de septiembre de 1985, con magnitud M8.1, ubicado a más de 300 km de distancia.
- 2.- **Interplaca por la placa de Cocos**, el caso del sismo de **Puebla-Morelos** del 19 de septiembre de 2017, con magnitud M7.1, localizado a 110 km de distancia.
- 3.- **Interplaca por la placa de Norteamérica**, el caso del sismo de **Acambay** del 19 de noviembre de 1912, con magnitud 6.9, localizado a 100 km de distancia.
- 4.- **Sismos dentro de la cuenca**, estos sismos ocurren en **fallas locales** activas.

El **Servicio Sismológico Nacional (SSN)** de 1900 a la fecha ha **registrado 238 sismos** y cuenta con la **Red Sísmica del Valle de México**, cuenta a la fecha con 31 estaciones digitales, la mayoría de ellas se localizan en el Estado de México.

El sismo con mayor magnitud fue registrado el **15 de noviembre de 2003** con magnitud **M4**, ubicado en la alcaldía de Milpa Alta, a una profundidad de 7 km.

Existen tres escenarios para la **brecha de Guerrero**, la **mínima** magnitud de **M7.2** y la **máxima** de **M8.2**, cualquier escenario **no es favorable** para la Ciudad de México.

En caso de la ruptura de la brecha sísmica de Guerrero, se cuenta con **~ 50 segundos** para salvaguardar la vida en repliegue o evacuación de las edificaciones.



ACCIONES DE PREVENCIÓN POR SISMOS



GOBIERNO DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL



Después de un gran sismo se pueden presentar **réplicas** que llegan a generar el colapso de edificaciones dañadas por el sismo principal.

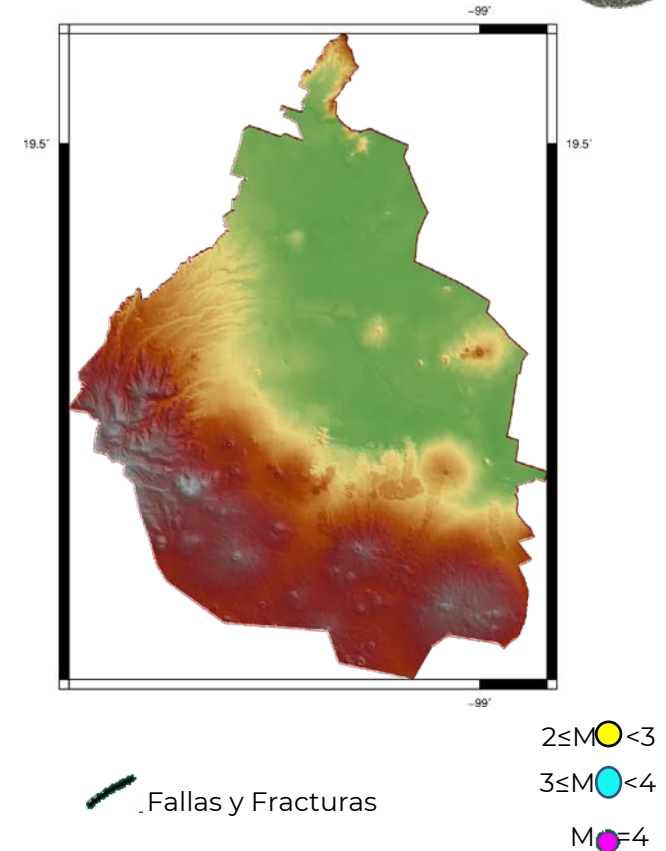
Las réplicas **también pueden generar el colapso**, de edificaciones previamente dañadas, tal es el caso de la **réplica del 20 de septiembre de 1985, M_s 7.5**.

En el Atlas Nacional de Riesgos se pueden encontrar las **aceleraciones máximas** del terreno para diferentes **periodos de retorno** y diferentes **periodos estructurales**.

La Ciudad de México cuenta con una **microzonificación sísmica**, **alerta sísmica** y **reglamento de construcción**.

La Dirección de Investigación (DI) del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con **estudios geofísicos** para la alcaldía de Xochimilco, e información sobre los **movimientos fuertes del terreno por sismos** (probabilista y determinista).

SSN, II y CENAPRED cuentan con información del subsuelo y sobre los efectos que generan los sismos.



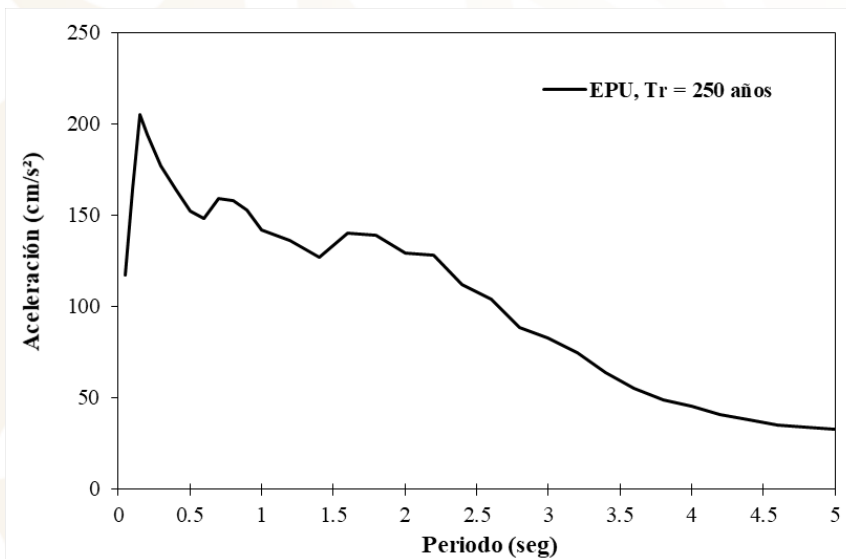
Para mitigar los riesgos se somete a su distinguida consideración el:

- Generar estudios de **microzonificación sísmica**, análisis de fallas activas y estudios de **paleosismología**.
- Desarrollar **Mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por sismos** para cada **alcaldía**.
- **Seguir el reglamento de construcción** vigente y **generar** los de las alcaldías restantes.
- Destinar zonas y/o explanadas para **albergues** y construir estructuras resistente por sismo.
- Generar **diferentes escenarios** por cada tipo de sismo.

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR SISMOS

PELIGRO SÍSMICO

Para los estudios de peligro sísmico en la Ciudad de México, se han calculado modelos de atenuación que permiten estimar el nivel del movimiento de suelo en un sitio firme de referencia. Así se ha obtenido el **Espectro de Peligro Uniforme (EPU)**, éste contempla la ocurrencia de eventos sísmicos de distintas magnitudes y distancias (sismos de subducción y de profundidad intermedia) asociados a 250 años de periodo de retorno (T_r). *Reglamento de construcciones de la Ciudad de México (RCDF-2017)*.



Espectro de Peligro Uniforme (EPU) para suelo firme en la Ciudad de México, con un periodo de retorno de 250 años, recomendado en el RCDF-17.



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



| Periodo (s) | cm/s ² |
|-------------|-------------------|
| PGA (0 s) | 117 |
| 0.1 | 164 |
| 0.15 | 205 |
| 0.5 | 152 |
| 0.7 | 159 |
| 1 | 142 |
| 2 | 129 |
| 3 | 82.5 |
| 4 | 45.4 |
| 5 | 32.8 |

Principales ordenadas espectrales y aceleraciones correspondientes al EPU.

De manera general, se debe considerar 0.1 s por cada nivel de la construcción

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR SISMOS



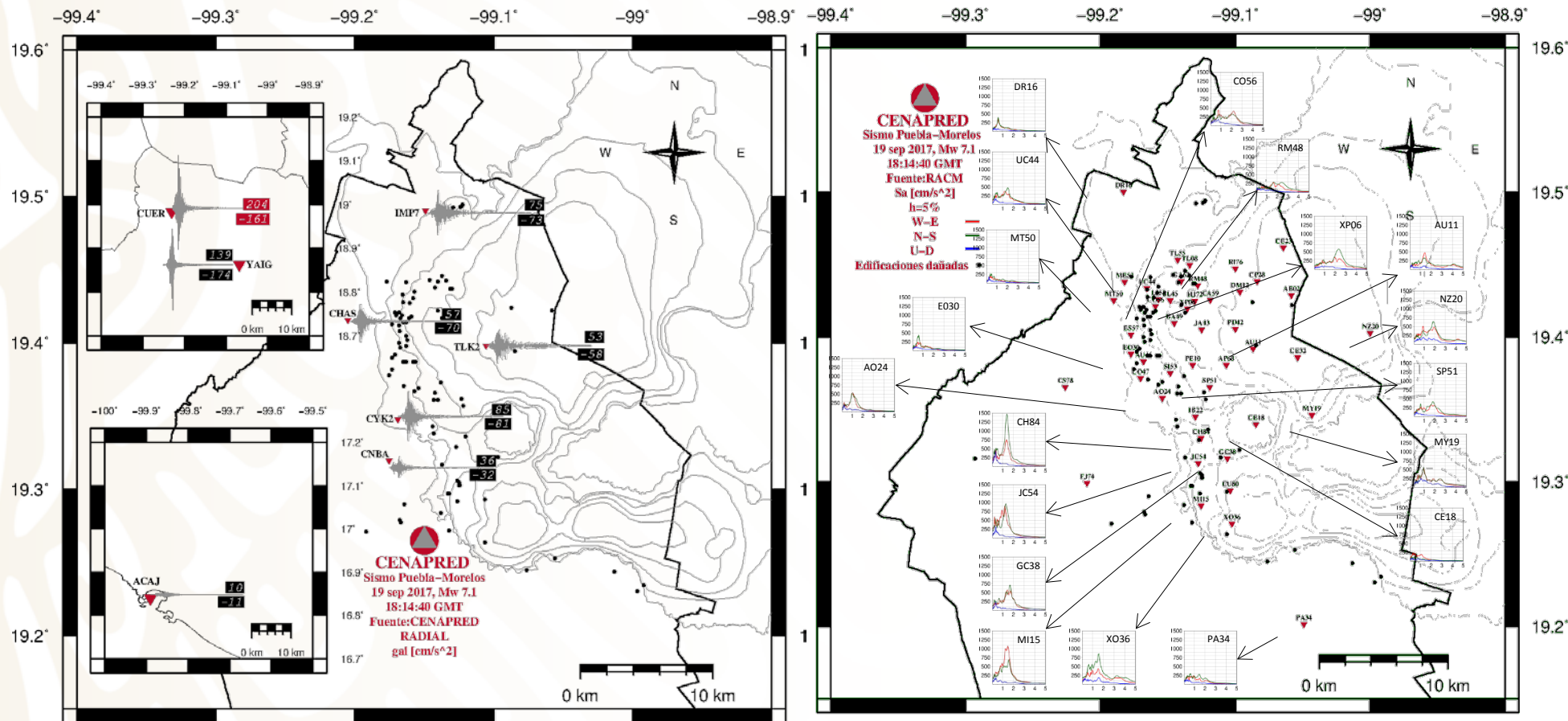
GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIVIL

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Aceleraciones registradas por CENARED y espectros de respuesta de las CIRES el 19 de septiembre de 2017, M7.1



Los puntos negros indican las edificaciones reportadas con daño o colapso total

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR DINÁMICA DE SUELOS Y PROCESOS GRAVITACIONALES



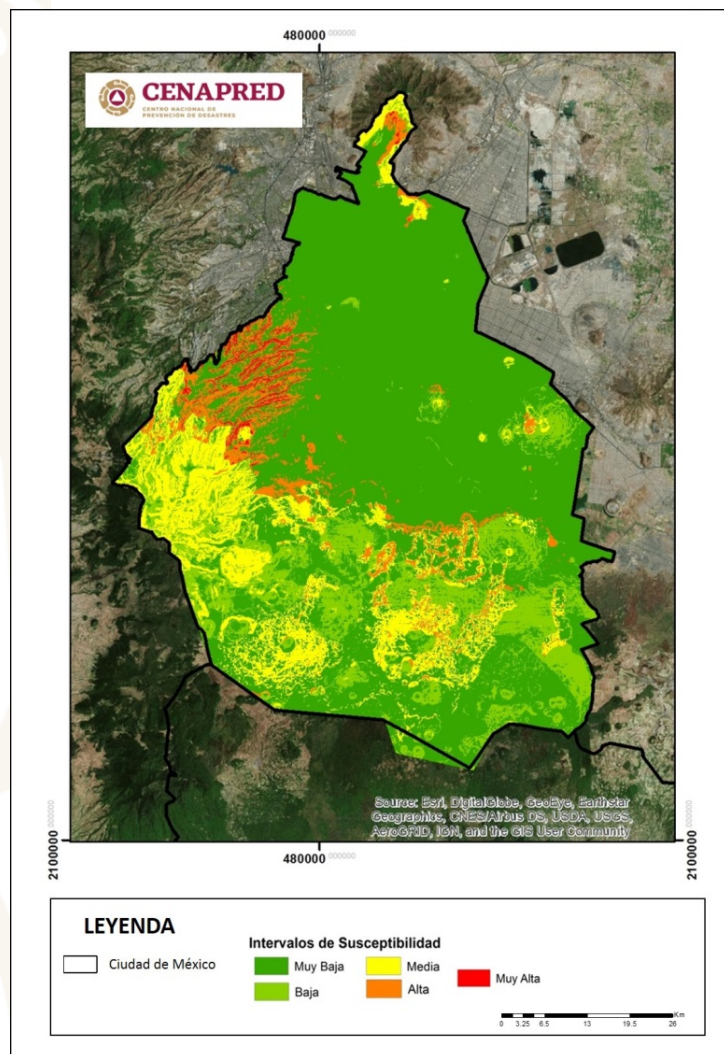
GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Extracto Mapa Nacional de Susceptibilidad a la
Inestabilidad de Laderas



Desde su fundación, la **Ciudad de México** ha presentado retos constructivos debido a las características geotécnicas del suelo. Aunado a la desfavorable respuesta sísmica del terreno, la extracción intensiva de agua del subsuelo es uno de los principales problemas, ya que es la que genera el **hundimiento regional** y el **agrietamiento** que afecta a 12 de las 16 alcaldías.

No menos importante son los fenómenos de **inestabilidad de laderas** y **hundimientos súbitos en minas** y bancos de materiales del poniente de la Ciudad, la mayoría detonados por **lluvias, sismos y fugas** en los sistemas de drenaje y agua potable. Adicionalmente, la gran deformabilidad del suelo tiene efectos negativos en construcciones y en obras de infraestructura.

No obstante el gran número de fenómenos que afectan a la Ciudad, es una de las entidades con menos declaratorias de emergencia y de desastre.

Dado que en ella se tiene la mayor concentración de población, es el lugar donde mayores estudios se han realizado, lo cual han contribuido enormemente a mejorar el conocimiento tanto a nivel nacional, como internacional.

24% de la entidad es propenso a inestabilidad de laderas

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR DINÁMICA DE SUELOS Y PROCESOS GRAVITACIONALES



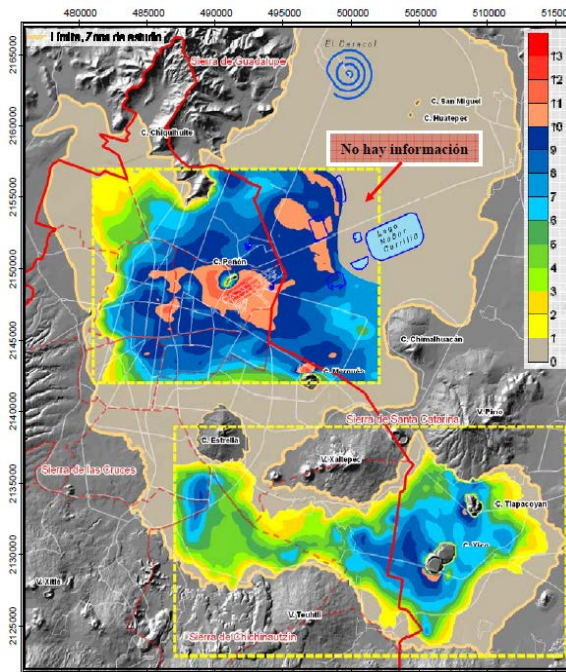
GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Hundimiento regional acumulado en metros entre 1862-2005 (Laboratorio de Geoinformática del Instituto de Ingeniería, 2008)



Para mitigar los riesgos asociados a la dinámica de los suelos y procesos gravitacionales, se pone a su distinguida consideración las acciones siguientes:

- Es recomendable el **fortalecimiento** del área de investigación de fenómenos **geológicos** con una visión claramente **preventiva**.
- Aunque actualmente existen **comités científicos asesores de riesgos volcánicos y de agrietamiento del terreno**, se sugiere tener otros comités para abordar otros fenómenos geotécnicos como son la **inestabilidad de laderas y hundimientos súbitos en minas** y bancos de materiales del poniente de la Ciudad, con la participación de autoridades, académicos, cuerpos colegiados y sociedades técnicas estatales.
- Se considera altamente deseable **evitar, en lo posible, la rotación de personal capacitado**, tanto a nivel ciudad, como de alcaldía.
- Se sugiere **fortalecer las capacidades técnicas de las alcaldías** sobre el análisis y estudio de fenómenos y crear comités locales de prevención de desastres.
- Es altamente recomendable, implementar **políticas públicas** para el **aprovechamiento del agua de lluvia** y la construcción de pozos de absorción.



Muro de contención para caídos de roca
En la Col. La Pastora, GAM

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR DINÁMICA DE SUELOS Y PROCESOS GRAVITACIONALES



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Para mitigar los riesgos se sugiere respetuosamente considerar las acciones siguientes:

- **Monitorear permanentemente** los sistemas de abastecimiento de agua y las tuberías de drenaje para detectar y **reparar oportunamente** fugas.
- Implementar acciones de revisión de zonas críticas para reubicación de viviendas y ordenamiento del territorio.
- Generar fortalezas en cartografía y análisis de imágenes de satélite. La Dirección de Investigación puede colaborar para capacitar al personal de la Secretaría de PC.
- Reforzar la red de **estaciones meteorológicas y sísmicas**, principalmente en zonas propensas a inestabilidad de laderas, así como gestionar la **adquisición de equipo geotécnico** para trabajo de campo como GPS, brújulas, distanciómetros, mapa móvil, penetrómetros, etc.
- Para el análisis de los fenómenos de hundimiento y agrietamiento, además del **monitoreo topográfico**, se sugiere realizar análisis de imágenes de satélite o vuelos Lidar para estimar **velocidades de hundimiento**.
- Actualizar el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México.



Agrietamiento del terreno en Tláhuac, 2016



Estabilización de laderas, Milpa Alta, 2003

ACCIONES DE PREVENCIÓN POR DINÁMICA DE SUELOS Y PROCESOS GRAVITACIONALES



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Se ponen a su disposición los recursos generados por el CENAPRED:

- En la página del ANR está disponible, para su consulta y descarga, el Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas.
- Para los fenómenos de hundimiento y agrietamiento se recomienda seguir los lineamientos de la Guía de Contenido Mínimo:
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html>
- El CENAPRED puede colaborar con capacitación en temas de inestabilidad de laderas, hundimiento y agrietamiento del terreno.



Desarrollo Habitacional Vista del Campo, Cuajimalpa,
2017

- El CENAPRED cuenta con procedimientos y experiencia para realizar/implementar cursos y acciones de comunicación del riesgo y difusión de medidas de prevención.
- La Dirección de Investigación cuenta con un amplio acervo de información sobre los fenómenos de inestabilidad de laderas, fallas en minas, hundimiento y agrietamiento del terreno, los cuales están disponibles para su consulta en la Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales.
- También cuenta con un Laboratorio de Dinámica de Suelos, en el cual se pueden realizar ensayos dinámicos en muestras de suelo macizas y huecas.

VULNERABILIDAD DE VIVIENDA



GOBIERNO DE MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



| Tipología de vivienda en la Ciudad de México | No. Viviendas | Vulnerabilidad |
|--|---------------|----------------|
| Muros de mampostería con techos rígidos | 2,381,989 | Baja |
| Muros de mampostería con techos flexibles | 175,748 | Media |
| Muros de adobe con techos rígidos | 6,971 | } 8% |
| Muros de adobe con techos flexibles | 514 | |
| Muros de materiales débiles con techos flexibles | 2,327 | |
| Vivienda no clasificada | 31,532 | |

Fuente: Encuesta intercensal INEGI 2015

La edificación para vivienda, en promedio, presenta un nivel muy bajo (nivel 1, en una escala de 1, muy bajo, y 7, muy alto) de susceptibilidad de daño por sismo.

Para el caso de vientos fuertes, en promedio, presenta un nivel muy bajo (nivel 1, en una escala de 1, muy bajo, y 7, muy alto) de susceptibilidad de daño por viento.

Actividades con las que se puede contribuir al fortalecimiento de capacidades para la evaluación de la seguridad de las construcciones e infraestructura:

- Elaboración de un formato y un manual para evaluar cuantitativamente la vulnerabilidad estructural de la edificación, previo a la ocurrencia de un fenómeno, principalmente sismo.
- Elaboración de un formato y un manual para evaluar cuantitativamente la seguridad estructural de las edificaciones, después de la ocurrencia de un fenómeno.
- Curso de formación de instructores para que la metodología sea replicada en las alcaldías.



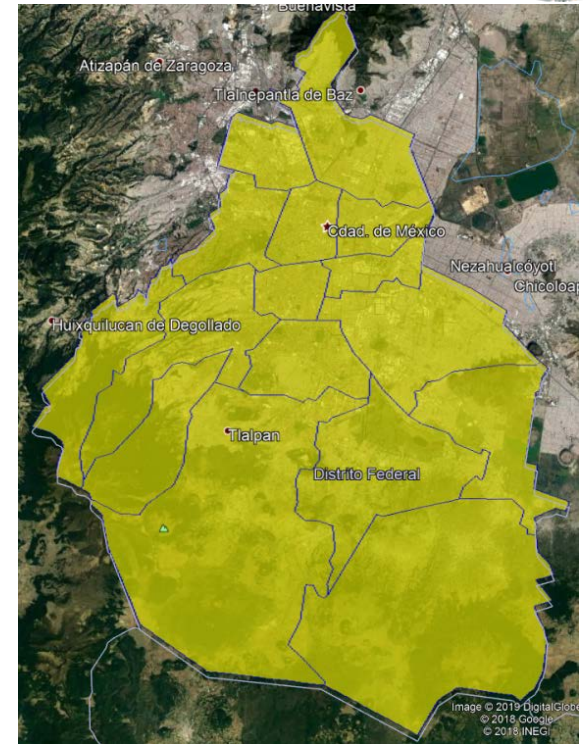
REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN



Según información de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural existe un reglamento para la Ciudad de México (RCDF), el cual, de aplicación obligatoria para las 16 alcaldías que la conforman.

A efecto de fortalecer capacidades en la materia, se sugiere respetuosamente:

- Impulsar y consolidar la figura de los entes coadyuvantes de la autoridad local y/o estatal (DRO o CSE), para que se tenga la posibilidad de aplicar los reglamentos y normas de construcción de manera adecuada y supervisada.
- Promover la participación del Colegio de Ingenieros Civiles de México y del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, en conjunto con el Instituto para la Seguridad de las Construcciones en la Ciudad de México.
- Revisar la posibilidad de elaborar documentos complementarios del RCDF y las Normas Técnicas Complementarias, sencillos, claros y gráficos, que permitan a las zonas semiurbanas y rurales de la Ciudad de México reducir la vulnerabilidad de las edificaciones del sector informal (autoconstrucción).
- Revisar los estudios de peligro, vulnerabilidad y susceptibilidad de daño que en algunas alcaldías de la Ciudad de México han desarrollado las instituciones públicas: UNAM, UAM e IPN.



Riesgos químicos en la CDMX

- La Ciudad de México cuenta con alta actividad industrial, se tienen registradas **65 instalaciones industriales** que almacenan sustancias químicas peligrosas, tales como ácido clorídrico, ácido nítrico, amoníaco, gas LP, turbosina, alcohol etílico, acetona, tolueno, diésel, dietilentriamina, gasolina, entre otras.
- Se encuentran tres Terminales de Almacenamiento y Reparto: Añil, Barranca del Muerto y 18 de Marzo, ubicadas en las alcaldías Iztacalco, Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo respectivamente.
- Tiene **26 plantas de almacenamiento y distribución de gas LP y estaciones de carburación.**
- Cuenta con **199 km de ductos administrados por PEMEX**, los cuales conducen turbosina y otros productos de refinación.



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Riesgos químicos en la CDMX



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



- Por la Ciudad de México pasan 274.4 km de vías férreas a través de 2 alcaldías Azcapotzalco y Cuauhtémoc, por los cuales se transportan sustancias químicas peligrosas como Hidróxido de sodio líquido, diésel, alcohol etílico y dióxido de carbono líquido refrigerado.
- Cuenta con las 4 carreteras federales Carretera No. 150D México-Puebla, No. 095D México-Cuernavaca, No. 134D México – Toluca, No. 085D México – Pachuca, por las que pueden transitar sustancias químicas peligrosas para su distribución.
- Se tienen registrados **49 accidentes** ocurridos durante el transporte de sustancias químicas peligrosas en el periodo 2010-2016, en los cuales estuvieron involucradas gas LP, gasolina, diésel, turbosina, ácido clorhídrico, combustóleo, amoníaco en solución y nitrógeno.



Escenarios de accidentes con sustancias químicas peligrosas en la capa de información contenida en el Atlas Nacional de Riesgos.





GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



En materia de riesgos químicos en la CDMX, se sugiere respetuosamente considerar los aspectos siguientes:

- Se solicita respetar las franjas de desarrollo o derechos de vía de los ductos que conducen sustancias peligrosas.
- Es recomendable capacitar al personal de protección civil para la correcta interpretación de los atlas municipales de peligro y riesgo y continuar desarrollando los atlas de los municipios faltantes.
- Se sugiere la elaboración de los planes de contingencia municipales para la atención de emergencias químicas.
- Es necesario realizar un trabajo coordinado en las actividades de perforación y excavación realizadas durante actividades de mantenimiento de tuberías de agua potable y drenaje, así como introducción de otros servicios.
- Es altamente recomendable, capacitar al personal de las unidades de protección civil en la atención de emergencias químicas.
- Es altamente recomendable el uso de equipo de protección personal adecuado al tipo de emergencia que pueda presentarse.
- Se sugiere el fomentar la creación de Grupos Locales de Ayuda Mutua Industrial para fortalecer la atención de emergencias y optimizar recursos materiales y humanos.